

PCT

世界知的所有権機関
国・際・事・務・局
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



<p>(51) 国際特許分類6 H01L 41/08</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO95/21463</p> <p>(43) 国際公開日 1995年08月10日(10.08.95)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP95/00151</p> <p>(22) 国際出願日 1995年2月6日(06.02.95)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平6/47652 1994年2月7日(07.02.94) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ウェスト電気株式会社(WEST ELECTRIC CO., LTD.)(JP/JP) 〒531 大阪府大阪市北区長柄東2丁目9番95号 Osaka, (JP)</p> <p>(71) 出願人; および</p> <p>(72) 発明者 島 兄(TOKUSHIMA, Akira)(JP/JP) 〒601-13 京都府京都市伏見区醍醐西大路町97番地6 Kyoto, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 岩田比呂志(IWATA, Hiroshi)(JP/JP) 〒518-04 三重県名張市梅が丘南三番町90 Mie, (JP)</p>		<p>(74) 代理人 弁理士 小鍛冶明, 外(KOKAJI, Akira et al.) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 US, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54) Title : PIEZOELECTRIC TRANSFORMER</p> <p>(54) 発明の名称 圧電トランス</p> <p>(57) Abstract :</p> <div data-bbox="617 1239 1136 1617"> </div> <p>(57) Abstract</p> <p>A piezoelectric transformer which can produce a high-voltage and large-current and has a low output impedance. Deterioration of the characteristics and breakage due to heat do not easily occur even when its thickness is as thin as 2.5 mm. The transformer is a rectangular plate having a thickness of 0.5-2.5 mm and made of a piezoelectric ceramic provided with a thickness-direction polarized section which is formed by polarizing part of the rectangular plate in the thickness direction and functions as an input section and a length-direction polarized section which is formed by polarizing the other part of the rectangular plate in the length direction and functions as an output section. The ratio of the length to the width of the rectangular plate is 0.2-0.6 so that the secondary resonance frequency generated when the transformer oscillates in the length direction while the output section is open is almost equal to the primary resonance frequency generated when the transformer oscillates in the width direction.</p>		

(57) 要約

本発明は、高電圧と大電流を共に出力できると共に、出力インピーダンスの低い、かつ厚みが2.5mm以下と薄くなっても特性劣化や発熱による破壊を容易に生じることのない圧電トランスを提供することを目的とするものである。

この目的を達成するために本発明による圧電トランスは、0.5mm～2.5mmの厚みを有する矩形平板形状に成形されると共に、上記矩形平板形状の一部を厚み方向に分極して形成された入力部として機能する厚み方向分極部と、上記矩形平板形状の他部を長さ方向に分極して形成された出力部として機能する長さ方向分極部とを備えた圧電セラミックスからなり、上記矩形平板形状の長さ方向と幅方向の寸法比を0.2～0.6とすることにより上記出力部の開放状態における長さ方向振動状態の2次共振周波数と幅方向振動状態の1次共振周波数とを略一致させて構成されている。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AM	アルメニア	EE	エストニア	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
AT	オーストリア	ES	スペイン	LR	リベリア	SD	スーダン
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
BB	バルバドス	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロヴェニア
BF	ブルキナ・ファソ	GB	イギリス	MC	モナコ	SK	スロヴァキア共和国
BG	ブルガリア	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	ML	マリ	TD	チャド
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TG	トーゴ
CA	カナダ	IS	アイスランド	MR	モリタニア	TJ	タジキスタン
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	MW	モザンビーク	TM	トルクメニスタン
CG	コンゴ	JP	日本	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	KE	ケニア	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CI	コート・ジボアール	KG	キルギスタン	NL	オランダ	UG	ウガンダ
CM	カメルーン	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノルウェー	UZ	ウズベキスタン共和国
CN	中国	KR	大韓民国	NZ	ニュージーランド	VN	ヴェトナム
CZ	チェコ共和国	KZ	カザフスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク			RO	ルーマニア		

- 1 -

明 細 書

発 明 の 名 称

圧電トランス

技 術 分 野

5 本発明は概して圧電セラミックスからなる圧電トランスに関し、より詳しくは冷陰極放電ランプ等の放電ランプの点灯装置への実使用に好適な、電気信号を機械的な変位量に変換でき、また機械的な変位量を電気信号に変換できる圧電トランスに関するものである。

10 背景技術

最近、小型携帯用のパーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ等、いわゆるラップトップおよびバームトップタイプの電子機器が急速に普及してきており、一方これらの電子機器には液晶表示装置が表示部として使用され、その照明用光源である冷陰極放電ランプの駆動に、圧電セラミックスからなり電気信号を機械的な変位量に変換でき、また機械的な変位量を電気信号に変換できる圧電トランスを含む点灯回路を使用できることも周知である。

20 上述したような従来から周知の圧電トランスは、その出力側に高電圧を得る目的で、駆動する共振モードをシングルにして励振するために、通常矩形平板形状に成形された形状における長さとの幅の比を0.2以下としていた。これは他の共振モードが結合されると不要共振が生じて電気-機械量変換効率が低下することを防ぐためであった。

25 一方、冷陰極放電ランプやストロボ用光源等を点灯する場合、

- 2 -

- 出力として高電圧と少なくとも $1 \sim 10 \text{ mA}$ 程度の出力電流が共に必要となる。

しかしながら、従来の圧電トランスでは、出力電流値を増加させると出力電圧値が低下してしまい、冷陰極放電ランプやストロボ用光源等を低い輝度でしか発光させることができず、実使用には不適であった。なお、冷陰極放電ランプ等を十分に高い輝度で点灯させるには圧電トランスの出力を大電力化、すなわちその出力端間で高電圧と大電流が同時に得られるように圧電トランスに大電力を入力するれば良いわけであるが、従来、
10 かかる入力の大電力化の検討は殆どなされていなかったのが現状である。

また、従来の圧電トランスは、その厚みが 2.5 mm 以下になると構造的に弱く、欠陥および特性の劣化や大電力駆動に耐えられず、発熱して破壊に到る恐れがあり、このため 2.5 mm
15 mm 以下のものは実用化されていなかった。

さらに、従来の圧電トランスでは出力インピーダンスは高インピーダンスとして用いられており、後続の実負荷との間のインピーダンスの整合（マッチング）は全く検討されていなかった。

20 すなわち、従来からの圧電トランスは、主にテレビ等の陰極線管（CRT）のフライバックトランスとして開発されており、これらの実負荷の等価インピーダンスは $10 \sim 70 \text{ M}\Omega$ 程度であり圧電トランスの出力インピーダンスが数百 $\text{k}\Omega$ 程度と高くても上記実負荷に対してみれば $1 \sim 2$ 桁近く低く、実用上
25 両インピーダンスをマッチングさせる必要が生じることはな-

- 3 -

- く、実際、圧電トランスと実負荷のインピーダンスマッチングについては全く検討されていなかった。一方、冷陰極放電ランプやストロボ光源等の点灯装置への使用を前提とした入力インピーダンスが極めて高いとは言い難い多種の実負荷の駆動を想定した場合、駆動の対象となる実負荷の入力インピーダンスより圧電トランスの出力インピーダンスが高ければ負荷に圧電トランス側が影響されて特性が劣化し、本来の特性が発揮されず、負荷の駆動が不可となることが考えられ、インピーダンスマッチングを無視できなくなる。

10 発明の開示

- 本発明は、長さ方向分極部と厚み方向分極部を備えた圧電セラミックスから構成され、長さ方向振動姿態の共振周波数と幅方向振動姿態の共振周波数を略一致させることにより、当該共振周波数を有する駆動エネルギーの供給により高電圧と大きい出力電流を共に出力できる圧電トランスを得ることを課題とするもので、0.5mm～2.5mmの厚みを有する矩形平板形状に成形されると共に、上記矩形平板形状の一部を厚み方向に分極して形成された入力部として機能する厚み方向分極部と、上記矩形平板形状の他部を長さ方向に分極して形成された出力部として機能する長さ方向分極部とを備えた圧電セラミックスからなり、上記矩形平板形状の長さ方向と幅方向の寸法比を0.2～0.6とすることにより上記出力部の開放状態における長さ方向振動姿態の2次共振周波数と幅方向振動姿態の1次共振周波数とを略一致させた圧電トランスを提供するものである。
- また、本発明は、冷陰極放電ランプやストロボ光源を効率よ

- 4 -

- く発光させるために圧電トランスと実負荷間の電氣的インピーダンスマッチングを考慮して、入力部あるいは出力部のいずれかにおける共振特性を制御することにより圧電トランスの出力インピーダンスを低下させることを課題とするもので、0.5
- 5 mm～2.5 mmの厚みを有する矩形平板形状に成形されると共に、上記矩形平板形状の一部を厚み方向に分極して形成された入力部として機能する厚み方向分極部と、上記矩形平板形状の他部を長さ方向に分極して形成された出力部として機能する長さ方向分極部とを備えた圧電セラミックスからなり、上記矩形
- 10 平板形状の長さ方向と幅方向の寸法比を0.2～0.6とすることにより、上記出力部の開放状態における長さ方向振動状態の2次共振モードの共振周波数を、上記入力部の開放状態における適宜振動状態の適宜共振モードの共振周波数と略一致させた圧電トランスを提供するものである。
- 15 また本発明は、長さ方向分極部と厚み方向分極部を備えた圧電セラミックスから構成され、長さ方向振動状態の共振周波数と幅方向振動状態の共振周波数を略一致させた圧電トランスを複数個重ね合わせ、より高電圧と大きい出力電流を出力できる圧電トランスを得ることを課題とするもので、0.5 mm～2.
- 20 5 mmの厚みを有する矩形平板形状に成形されると共に、上記矩形平板形状の一部を厚み方向に分極して形成された入力部として機能する厚み方向分極部と、上記矩形平板形状の他部を長さ方向に分極して形成された出力部として機能する長さ方向分極部とを備えた圧電セラミックスからなり、上記矩形平板形状の
- 25 長さ方向と幅方向の寸法比を0.2～0.6とすることにより

- 5 -

- 上記出力部の開放状態における長さ方向振動姿態の2次共振周波数と幅方向振動姿態の1次共振周波数とを略一致させた圧電トランスの複数個を、上記厚み方向分極部の同極が相対向するように重ね合わせて構成した圧電トランスを提供するものである。

また本発明は、上記厚み方向分極部の同極が相対向するように重ね合わせて構成した圧電トランスを、さらに複数対重ね合わせて構成し、さらなる高電圧、大電流の出力を同時に得るようにした圧電トランスを提供するものである。

10 図面の簡単な説明

第1図は、本発明による圧電トランスの一実施例を示す斜視図である。

第2図は、第1図に示した本発明による圧電トランスの一実施例における出力部開放状態における共振特性図である。

- 15 第3図は、第1図に示した本発明による圧電トランスの一実施例における入力部開放状態における共振特性図である。

第4図は、本発明による圧電トランスの他の実施例を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

- 20 第1図は本発明による圧電トランスの一実施例を示す斜視図である。

本発明の圧電トランス1は、厚み方向分極部と長さ方向分極部を備えた圧電セラミックスからなり、1aは厚み方向分極部の上面電極で、1bは下面電極である。分極は両電極1aと1b間の圧電セラミックスの厚み方向に高電圧を印加して行われ

- 6 -

る。1 c は長さ方向分極部の例えばアース側となる帯状電極で、1 d は圧電セラミックスの端面に施された電極である。分極は両電極 1 c と 1 d 間に高電圧を印加して行われる。

この圧電トランスの動作について説明すると、一對の厚み方向電極部 1 a と 1 b 間に図示していない駆動部からの駆動電圧が印加され、出力電極 1 c と 1 d 間から取り出される出力によって冷陰極放電ランプ等が点灯される。これについては周知であるので詳しい説明は省略する。

本発明による圧電トランス 1 は、第 1 図からも明らかなように矩形平板形状になされており、その厚みは 0.5 ~ 2.5 mm、また幅方向の大きさ W と長さ方向の大きさ L との比 W/L は 0.2 ~ 0.6 の範囲、また長さ方向の大きさ L と厚みとの大きさ T の比 L/T は 10 ~ 100 となるように構成され、より好ましくは、上記比 W/L は略 0.5 となるように、また上記比 L/T は略 35 となるように構成される。

次に、本発明による圧電トランス 1 の共振特性を含めた諸特性について説明する。第 2 図は第 1 図に示した本発明による圧電トランスの一実施例における出力部開放状態における共振特性図である。すなわち、出力部を開放した状態で圧電トランス 1 の厚み方向分極部の両電極 1 a、1 b 間に種々の周波数の駆動電圧を印加したときにおける共振特性の一例を示したものである。第 2 図において A 1 は長さ方向振動状態における 1 次共振モードにおける共振点、A 2 は同 2 次共振モードにおける共振点、A 5 は同 3 次共振モードにおける共振点を夫々示している。2 次共振モードにおける共振点 A 2 をさらに詳しく説明す

- 7 -

ると、A 4 が 2 次共振モードの反共振点で、共振点 A 2 と反共振点 A 4 の間には第 1 図に示した圧電トランス 1 の幅方向振動
状態の 1 次共振モードにおける共振点が副共振点 A 3 として現
れる。これは、第 1 図に示した圧電トランス 1 の幅寸法を長さ
5 方向寸法の略半分に相当する長さに構成したことにより共振点
A 2 の近傍に副共振点 A 3 として現れたものである。

さらに、幅寸法を先に述べた範囲内で最適な長さに調整すると副共振点 A 3 は、2 次共振モードにおける共振点 A 2 に接近してゆき、遂には略一体となり一つの共振系となる。このとき、
10 共振特性のダイナミックレンジは 1.5 ～ 2 倍程度まで大きくなり、共振点 A 2 における入力インピーダンスも低インピーダンスとなるので、大電流が入力可能となる。

この結果、上記一つの共振系を形成する周波数の駆動エネルギーを供給することにより、本発明による圧電トランス 1 は、
15 出力電圧が例えば 1 ～ 10 kV の高電圧であっても出力電流として 1 ～ 10 mA の大電流を出力できることになり、出力電力を大電力化できることになる。

なお、入力については、従来の圧電トランスにあっては 12 V の入力電圧で数十ないし数百ミリアンペアしか入力できなかったが、本発明による圧電トランス 1 にあっては数アンペア
20 という大電流を入力できることが確認できている。

また、出力電圧の大電力化を実現できた本発明による圧電トランス 1 のノード部について調べてみると、先にも述べたように長さ方向振動状態における 2 次共振モードの共振周波数と幅
25 方向振動状態における 1 次共振モードの共振周波数を略一致さ

- 8 -

- せた振動モードを形成していることから、その中央部に長さ方向に長尺となる楕円形状のノード部が形成されていることが確認できている。

さらに、上記長尺楕円形状のノード部のためと思われるが、
5 先に述べたような比較的薄い厚み範囲においても厚み方向分極部と長さ方向分極部の境界近傍の応力最大値を示す領域における機械的強度が向上し、かかる領域で容易に破壊が生じないこと、および特性の劣化や発熱が生じないことも確認できている。

10 第3図は第1図に示した本発明による圧電トランスの一実施例における入力部開放状態における共振特性図である。すなわち、入力部を開放した状態で圧電トランス1の長さ方向分極部の両電極1c、1d間に種々の周波数の電圧を印加したときにおける共振特性の一例を示したものである。

15 第3図においてB1は長さ方向振動状態における1次共振モードにおける共振点、B2は同2次共振モードにおける共振点を示し、この共振点B2における出力インピーダンスは約3kΩを示した。B3は第2図を参照して述べた2次共振モードの共振点A2を生じる周波数の電圧を印加した時における特性
20 点を示し、この特性点B3における出力インピーダンスは約300kΩを示した。B5は長さ方向振動状態における3次共振モードにおける共振点、B4は幅方向振動状態の1次共振モードにおける共振点を夫々示し、上記共振点B4における出力インピーダンスは約20kΩを示した。

25 本発明による圧電トランスは、先にも述べたように冷陰極放

- 9 -

- ・ 電ランプ等の点灯装置、すなわち入力インピーダンスが低い実負荷の駆動を想定しており、この場合、圧電トランスの出力インピーダンスが問題となり、具体的には出力インピーダンスを低くすることが望まれる。

5 例えば、第3図に示した共振特性における特性点B3を得た、すなわち第2図で説明した共振点A2を得た共振周波数を、圧電トランスの長さ方向の寸法を先に述べた範囲内で小さくしていく方向で調節して約20 k Ω の出力インピーダンスを示す第3図における共振点B4に近づけて行くか、さらに出力
10 インピーダンスを低くしたい場合には圧電トランスの長さ方向の寸法を先に述べた範囲内で大きくしていく方向で調節して約3 k Ω の出力インピーダンスを示す第3図における共振点B2に近づけて行くことにより圧電トランスの出力インピーダンスは十分に低下させることができる。換言すれば、圧電トランス
15 を上記共振点B4あるいはB2を得ることのできる周波数を有する駆動エネルギーで駆動することにより、十分に低下した出力インピーダンスを有する圧電トランスを得られることになる。なお、入力部を同様に調整しても良い。

20 以上のように出力インピーダンスを低下できれば、事実上、実負荷の入力インピーダンスと圧電トランスの出力インピーダンスのマッチングを行えたことに他ならず、これにより大電力の供給を実現でき、また、発熱も小さくなり長寿命化が促進でき、さらに駆動回路構成も簡単な構成にできることになる。

25 第4図は本発明による圧電トランスの他の実施例を示す斜視図である。この実施例における圧電トランス10は並列駆動用

- 10 -

の圧電トランスの構成例であり、第4図からも明らかなように第1図に図示した本発明による圧電トランス1を複数個集合（図示例は2個）させ、かつ電氣的に並列に接続して新たな圧電トランス10として構成したものである。すなわち、先の圧電トランス1を、圧電トランス10の一部を構成する圧電トランス素子として使用した例である。

該圧電トランス10は、上・下面電極10a, 10bと10a', 10b'が施された厚み方向分極部を入力部として用い、帯状電極10c, 10c'と電極10d, 10d'が施された隣接する長さ方向分極部を出力部として用いるものである。

本発明による圧電トランス1を、圧電トランス素子として第4図に示すように複数個、例えば2個、その厚み方向分極部の同極同志が相対向するように貼り合わせて一つの圧電トランス10を構成すると、構造的に強くなることから従来大電力による駆動時に生じていた鳴き現象が緩和されて解消し、また入力電流と出力電圧も先の圧電トランス1に比して共に2～3倍に増大させられることが確認できている。

さらに、第4図に図示した並列駆動用の圧電トランス10を2対、重ね合わせると入力電流と出力電圧は先の圧電トランス1に比して4～6倍に増大し、さらに3対、重ね合わせると入力電流と出力電圧は先の圧電トランス1に比して6～9倍に増大することも確認できている。すなわち、先の第4図に示す並列駆動用の圧電トランス10を、重ね合わされて構成される圧電トランスの一部を構成する貼り合わせ体として使用し、その圧電トランス10の重ね合わせ枚数を制御することにより、適

- 11 -

・ 宜の出力を得ることができる。

産業上の利用可能性

本発明は、厚み方向に分極された入力部および長さ方向に分極された出力部を備え、0.5mm～2.5mmの厚みを有する矩形平板形状に成形された圧電セラミックスにおける上記出力部の開放状態の長さ方向振動状態における2次共振モードの共振周波数と幅方向振動状態における1次共振モードの共振周波数を、上記矩形平板形状の長さ方向と幅方向の寸法比を0.2～0.6とすることにより略一致させて圧電トランスを構成している。

以上の構成とすれば、上記略一致させた共振周波数を有する駆動エネルギーにより圧電トランスを駆動することにより、当該圧電トランスから1～10kVの高電圧および1～10mAの大電流を同時に出力できることになる。

15 本発明による圧電トランスは、上記のように上記略一致させた共振周波数を有する駆動エネルギーで駆動することにより、圧電トランスの中央部に長尺楕円形状のノード部が形成できることになり、この結果、従来の圧電トランスのように厚み方向分極部と長さ方向分極部の境界近傍の応力最大値を示す領域で
20 容易に破壊されることはない。すなわち、長尺楕円形状のノード部が、通常厚み方向分極部と長さ方向分極部の境界近傍である圧電トランスの中央部に形成されることにより、該境界近傍における振動に対する強度が向上し、よって圧電トランスの厚みが2.5mm以下となっても従来の圧電トランスのように上記境界近傍で容易に破壊することがなく、かつ特性の劣化や発

- 12 -

- ・ 熱して破壊に到るということもない。なお、0.5 mm程度の厚みまで腰が強く、実負荷を連続駆動できることが確認できている。

さらに、入力部あるいは出力部のいずれか一方の共振特性を
5 種々の共振点を考慮して調整することにより、圧電トランスの出力インピーダンスを低下させることができ、これにより事実上、実負荷の入力インピーダンスと圧電トランスの出力インピーダンスのマッチングを実現でき、この結果、実負荷の入力インピーダンスの影響により圧電トランスの特性が低下することがなく、エネルギー伝達効率を大きく向上させることができる効果を有している。

また、複数個の圧電トランスをその厚み方向分極部の同極を相対向させて貼り合わせて構成する、さらにその貼り合わせ体を複数対重ね合わせることににより、撓み振動成分を抑制できる
15 ことになり、大電力化を実現できる効果も有している。加えて、一つの圧電トランスでは不足した機械的強度を増大でき、不要振動を抑制した結果、発熱を最小限にすることができ、従来大電力化するに従い発生していた騒音を解消できる効果も有している。

20

25

- 13 -

請 求 の 範 囲

1. 0.5 mm ~ 2.5 mmの厚みを有する矩形平板形状に成形されると共に、前記矩形平板形状の一部を厚み方向に分極して形成された入力部として機能する厚み方向分極部と、前記矩形平板形状の他部を長さ方向に分極して形成された出力部として機能する長さ方向分極部とを備えた圧電セラミックスからなり、前記矩形平板形状の長さ方向と幅方向の寸法比を0.2 ~ 0.6とすることにより前記出力部の開放状態における長さ方向振動状態の2次共振周波数と幅方向振動状態の1次共振周波数とを略一致させた圧電トランス。
5
2. 0.5 mm ~ 2.5 mmの厚みを有する矩形平板形状に成形されると共に、前記矩形平板形状の一部を厚み方向に分極して形成された入力部として機能する厚み方向分極部と、前記矩形平板形状の他部を長さ方向に分極して形成された出力部として機能する長さ方向分極部とを備えた圧電セラミックスからなり、前記矩形平板形状の長さ方向と幅方向の寸法比を0.2 ~ 0.6とすることにより、前記出力部の開放状態における長さ方向振動状態の2次共振周波数を、前記入力部の開放状態における適宜振動状態の適宜共振モードの共振周波数と略一致させた圧電トランス。
15
20
3. 適宜振動状態の適宜共振モードの共振周波数は、長さ方向振動状態の2次共振周波数もしくは幅方向振動状態の1次共振周波数である請求の範囲第2項に記載の圧電トランス。
25

- 14 -

4. 0.5mm～2.5mmの厚みを有する矩形平板形状に成形されると共に、前記矩形平板形状の一部を厚み方向に分極して形成された入力部として機能する厚み方向分極部と、前記矩形平板形状の他部を長さ方向に分極して形成された出力部として機能する長さ方向分極部とを備えた圧電セラミックスからなり、前記矩形平板形状の長さ方向と幅方向の寸法比を0.2～0.6とすることにより前記出力部の開放状態における長さ方向振動姿態の2次共振周波数と幅方向振動姿態の1次共振周波数とを略一致させた圧電トランス素子の複数個を、前記厚み方向分極部の同極同志が相対向するように貼り合わせてなる圧電トランス。
5. 0.5mm～2.5mmの厚みを有する矩形平板形状に成形されると共に、前記矩形平板形状の一部を厚み方向に分極して形成された入力部として機能する厚み方向分極部と、前記矩形平板形状の他部を長さ方向に分極して形成された出力部として機能する長さ方向分極部とを備えた圧電セラミックスからなり、前記矩形平板形状の長さ方向と幅方向の寸法比を0.2～0.6とすることにより前記出力部の開放状態における長さ方向振動姿態の2次共振周波数と幅方向振動姿態の1次共振周波数とを略一致させた圧電トランス素子の複数個を前記厚み方向分極部の同極同志が相対向するように貼り合わせて構成した貼り合わせ体を、複数対重ね合わせてなる圧電トランス。

- 1/3 -

Fig. 1

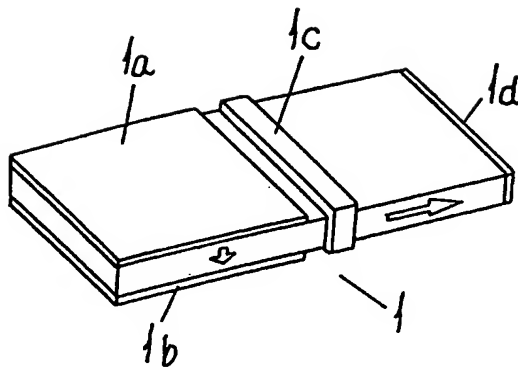
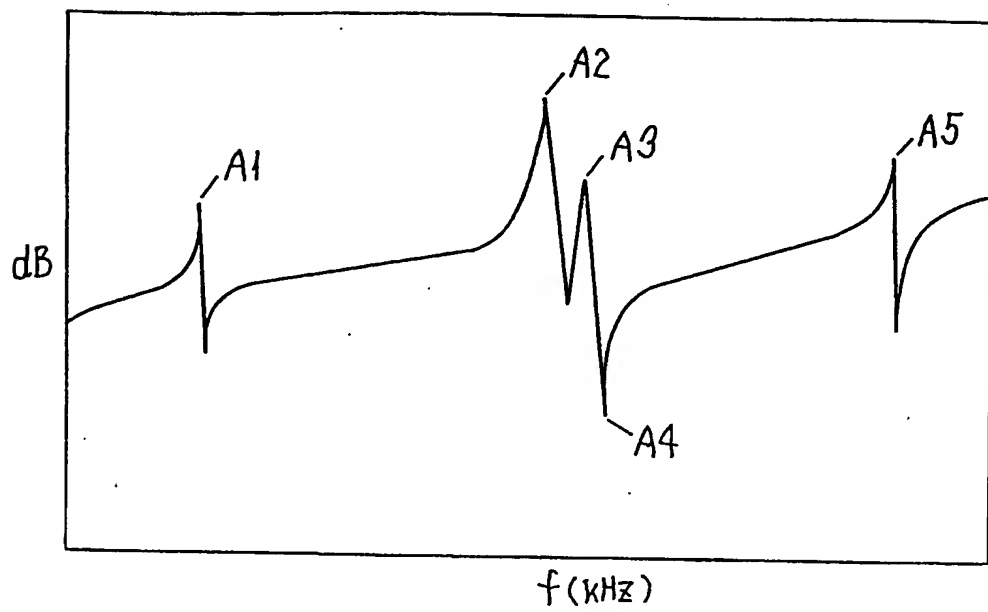


Fig. 2



- 2/3 -

Fig. 3

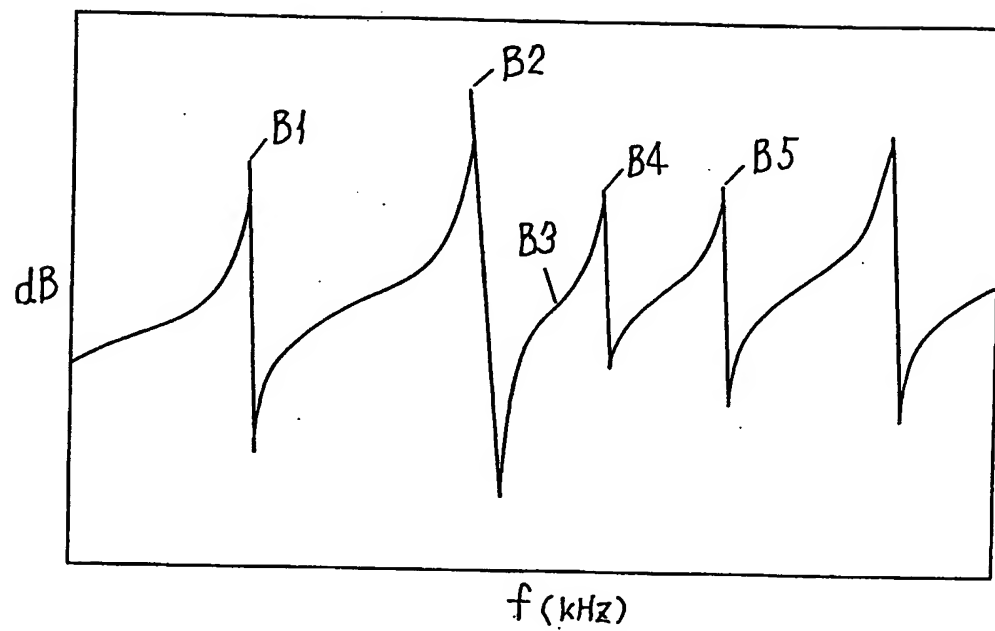
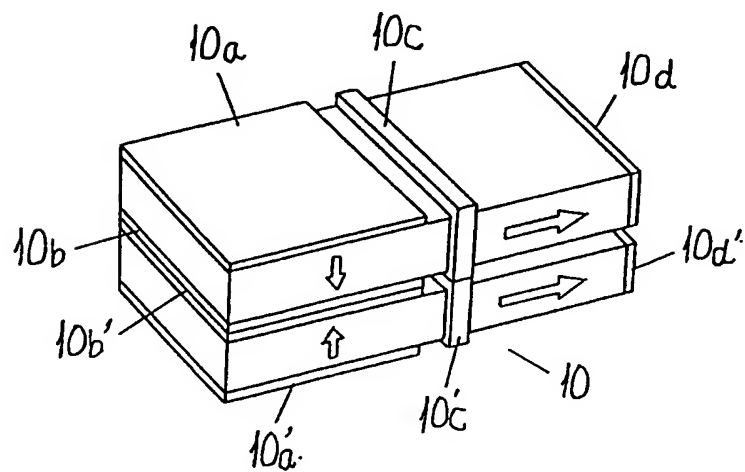


Fig. 4



- 3/3 -

・ 図面の参照符号の一覧表

	1	… …	圧電トランス
	1 a	… …	上面電極
	1 b	… …	下面電極
5	1 c	… …	帯状電極
	1 d	… …	電極
	1 0	… …	圧電トランス
	1 0 a, 1 0 a '	… …	上面電極
	1 0 b, 1 0 b '	… …	下面電極
10	1 0 c, 1 0 c '	… …	帯状電極
	1 0 d, 1 0 d '	… …	電極

15

20

25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP95/00151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. C1⁶ H01L41/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. C1⁶ H01L41/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho

1926 - 1995

Kokai Jitsuyo Shinan Koho

1971 - 1995

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the recording application of Japanese Utility Model Application No. 8549/1993 (Laid-open No. 70261/1994) (Hitachi Mizusawa Electronics K.K.), September 30, 1994 (30. 09. 94), Lines 2 to 7, column 1, page 2 (Family: none)	1 - 5
Y	JP, 55-113388, A (TDK Corp.), September 1, 1980 (01. 09. 80), Lines 3 to 8, lower left column, page 2 (Family: none)	1 - 5
Y	JP, 56-131978, A (NEC Corp.), October 15, 1981 (15. 10. 81), Fig. 6 (Family: none)	4, 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

May 12, 1995 (12. 05. 95)

Date of mailing of the international search report

May 23, 1995 (23. 05. 95)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. ⁸ H01L41/08		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. ⁸ H01L41/08		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1995年 日本国公開実用新案公報 1971-1995年		
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P	日本国実用新案登録出願5-8549号 (日本国実用新案登録出願公開6-70261号) の願書に添付された明細書及び図面のCD-ROM (株式会社 日立水沢エレクトロニクス), 30. 9月. 1994 (30. 09. 94), 第2ページ, 第1欄, 第2-7行 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP, 55-113388, A (東京電気化学工業株式会社), 1. 9月. 1980 (01. 09. 80), 第2ページ, 左下欄, 第3-8行 (ファミリーなし)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日		国際調査報告の発送日
12. 05. 95		23. 05. 95
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 加藤 浩一 電話番号 03-3581-1101 内線 3464

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 56-131978, A (日本電気株式会社), 15. 10月. 1981 (15. 10. 81), 第6図 (ファミリーなし)	4, 5